



AT 03 / 00300

Rec'd PCT/PTO

25 MAR 2005

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 17,00
Schriftengebühr € 65,00

REC'D 03 NOV 2003

WIPO PCT

Aktenzeichen **A 1524/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Fronius International GmbH
in A-4643 Pettenbach Nr. 319
(Oberösterreich),**

am **8. Oktober 2002** eine Patentanmeldung betreffend

"Abschaltbox für eine Roboteranlage",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 16. Oktober 2003

Der Präsident:



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

HRNCIR
Fachoberinspektor

BEST AVAILABLE COPY



A1524/2002

Urtext

R 40430

(51) Int. Cl.:

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(73) Patentinhaber: FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
Pettenbach (AT)

(54) Titel: Abschaltbox für eine Roboteranlage

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(66) Umwandlung von GM /

(62) gesonderte Anmeldung aus (Teilung): A

(30) Priorität(en):

(72) Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: 08. OKT. 2002 , A /

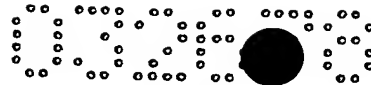
(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht
gezogen wurden:



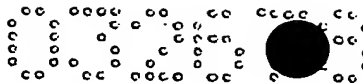
Die Erfindung betrifft eine Abschaltbox für eine Roboteranlage, die an ein Schlauchpaket und einen Schweißbrenner, der durch einen Brennerkörper und eventuell einem Brennergriff gebildet ist, kuppelbar ist.

Aus dem Stand der Technik sind Kollisionsschutzerkennungen bzw. Abschaltboxen bekannt, die jedoch direkt im Roboter, also in einem Roboterarm, eingebaut sind. An diese im Roboter integrierten Abschaltboxen werden die Komponenten befestigt. Nachteilig ist hierbei, dass diese integrierten Abschaltboxen das gesamte Gewicht der befestigten Komponenten aufnehmen müssen und somit sehr steif ausgelegt werden müssen, wodurch das Abschaltverhalten beeinträchtigt wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung einer eigenständigen Abschaltbox die an jeder beliebigen Stelle bzw. Position der Roboteranlage flexibel eingesetzt werden kann. Weiters soll die Abschaltbox möglichst einfach aufgebaut sein und durch ein möglichst rasches und leichtes Ansprechen gekennzeichnet sein.

Die erfindungsgemäßen Aufgaben werden dadurch gelöst, dass in einem aus zwei Teilen bestehenden Gehäuse ein Kupplungsmittel federnd gelagert ist, und dass das Kupplungsmittel zum Anschluss eines Schweißbrenners und eines Schlauchpaketes ausgebildet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass dadurch die Abschaltbox direkt in den Schweißbrenner, also zwischen den einzelnen Komponenten des Schweißbrenners, angeordnet werden kann. Damit wird erreicht, dass die Abschaltbox möglichst nahe im gefährdeten Bereich positioniert ist und somit bereits leichte Kollisionen erkannt werden können. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, dass mit der Abschaltbox das Schlauchpaket bzw. der Brennergriff verbunden werden kann, wodurch dieser das Gewicht der Komponenten aufnimmt, sodass das federnd gelagerte Kupplungsmittel der Abschaltbox nur mehr auf das Gewicht des Brennerkörpers ausgelegt werden muß. Somit wird ein sehr gutes Ansprechverhalten erreicht.

Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 2 bis 12 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile können aus der Beschreibung entnommen werden.



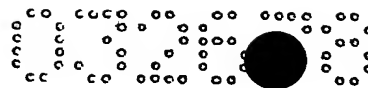
Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen, welche ein Ausführungsbeispiel der Abschaltbox zeigt, näher erläutert.

Darin zeigen: Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Schweißmaschine bzw. eines Schweißgerätes; Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Anordnung der Abschaltbox am Schweißbrenner zwischen Brennerkörper und Schlauchpaket; Fig. 3 eine weitere Darstellung einer Anordnung der Abschaltbox am Schweißbrenner zwischen Brennerkörper und Brennergriff; Fig. 4 eine Frontansicht auf die Abschaltbox ohne angeschlossene Komponenten; Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch die Abschaltbox gemäß den Linien V-V in Fig. 4; Fig. 6 eine Schnittdarstellung durch die Abschaltbox gemäß den Linien VI-VI in Fig. 4; Fig. 7 eine Schnittdarstellung durch die Abschaltbox gemäß den Linien VII-VII in Fig. 4.

In Fig. 1 ist ein Schweißgerät 1 bzw. eine Schweißanlage für verschiedenste Prozesse bzw. Verfahren, wie z.B. MIG/MAG-Schweißen bzw. WIG/TIG-Schweißen oder Elektroden-Schweißverfahren, Doppeldraht/Tandem-Schweißverfahren, Plasma- oder Lötverfahren usw., gezeigt. Selbstverständlich ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Lösung bei einer Stromquelle bzw. einer Schweißstromquelle eingesetzt werden kann.

Das Schweißgerät 1 umfasst eine Stromquelle 2 mit einem Leistungsteil 3, einer Steuervorrichtung 4 und einem dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuervorrichtung 4 zugeordneten Umschaltglied 5. Das Umschaltglied 5 bzw. die Steuervorrichtung 4 ist mit einem Steuerventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas 8, insbesondere ein Schutzgas, wie beispielsweise CO₂, Helium oder Argon und dgl., zwischen einem Gasspeicher 9 und einem Schweißbrenner 10 bzw. einem Brenner angeordnet ist.

Zudem kann über die Steuervorrichtung 4 noch ein Drahtvorschubgerät 11, welches für das MIG/MAG-Schweißen üblich ist, angesteuert werden, wobei über eine Versorgungsleitung 12 ein Zusatzwerkstoff bzw. ein Schweißdraht 13 von einer Vorrattstrommel 14 in den Bereich des Brenners 10 zugeführt wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11, wie es



aus dem Stand der Technik bekannt ist, im Schweißgerät 1, insbesondere im Grundgehäuse, integriert ist und nicht, wie in Fig. 1 dargestellt, als Zusatzgerät ausgebildet ist.

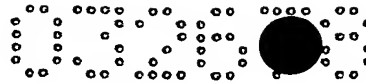
Es ist auch möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11 den Schweißdraht 13 bzw. den Zusatzwerkstoff außerhalb des Schweißbrenners 10 an die Prozeßstelle zuführt, wobei hierzu im Schweißbrenner 10 bevorzugt eine nicht abschmelzende Elektrode angeordnet ist, wie dies beim WIG/TIG-Schweißen üblich ist.

Der Strom zum Aufbauen eines Lichtbogens 15, insbesondere eines Arbeitslichtbogens, zwischen dem Schweißdraht 13 und einem Werkstück 16 wird über eine Schweißleitung 17 vom Leistungsteil 3 der Stromquelle 2 dem Schweißbrenner 10 zugeführt, wobei das zu verschweißende Werkstück 16, welches aus mehreren Teilen gebildet ist, über eine weitere Schweißleitung 18 ebenfalls mit dem Schweißgerät 1, insbesondere mit der Stromquelle 2, verbunden ist und somit über den Lichtbogen 15 bzw. den gebildeten Plasmastrahl für einen Prozess ein Stromkreis aufgebaut werden kann.

Zum Kühlen des Schweißbrenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Brenner 10 unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 20 mit einem Flüssigkeitsbehälter, insbesondere einem Wasserbehälter 21, verbunden werden, wodurch bei der Inbetriebnahme des Schweißbrenners 10 der Kühlkreislauf 19, insbesondere eine für die im Wasserbehälter 21 angeordnete Flüssigkeit verwendete Flüssigkeitspumpe, gestartet wird und somit eine Kühlung des Schweißbrenners 10 bewirkt werden kann.

Das Schweißgerät 1 weist weiters eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 auf, über die die unterschiedlichsten Schweißparameter, Betriebsarten oder Schweißprogramme des Schweißgerätes 1 eingestellt bzw. aufgerufen werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellten Schweißparameter, Betriebsarten oder Schweißprogramme an die Steuervorrichtung 4 weitergeleitet und von dieser werden anschließend die einzelnen Komponenten der Schweißanlage bzw. des Schweißgerätes 1 angesteuert.

Weiters ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der



Schweißbrenner 10 über ein Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 1 bzw. der Schweißanlage verbunden. In dem Schlauchpaket 23 sind die einzelnen Leitungen vom Schweißgerät 1 zum Schweißbrenner 10 angeordnet. Das Schlauchpaket 23 wird über eine Kupplungsvorrichtung 24 bzw. Zentralanschluß mit dem Schweißbrenner 10 verbunden, wogegen die einzelnen Leitungen im Schlauchpaket 23 mit den einzelnen Kontakten des Schweißgerätes 1 über Anschlussbuchsen bzw. Steckverbindungen verbunden sind. Damit eine entsprechende Zugentlastung des Schlauchpaketes 23 gewährleistet ist, ist das Schlauchpaket 23 über eine Zugentlastungsvorrichtung 25 mit einem Gehäuse 26, insbesondere mit dem Grundgehäuse des Schweißgerätes 1, verbunden. Selbstverständlich ist es möglich, dass die Kupplungsvorrichtung 24 auch für die Verbindung am Schweißgerät 1 eingesetzt werden kann.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass für die unterschiedlichen Schweißverfahren bzw. Schweißgeräte 1, wie beispielsweise WIG-Geräte oder MIG/MAG-Geräte oder Plasmageräte nicht alle zuvor benannten Komponenten verwendet bzw. eingesetzt werden müssen.

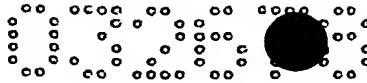
In den Fig. 2 und 3 ist ein Anwendungsbeispiel einer Abschaltbox 27 für eine Roboteranlage, insbesondere eine Schweißanlage, dargestellt. Dabei wird die Abschaltbox 27 direkt am Schweißbrenner 10 angeordnet, wobei in Fig. 2 diese zwischen einem Brennerkörper 28 und einem Schlauchpaket 23 und in Fig. 3 zwischen dem Brennerkörper 28 und einem Brennergriff 29 beispielsweise mit integrierten Drahtvorschub, an dem das Schlauchpaket 23 angeschlossen ist, angeordnet ist. Der Schweißbrenner 10 mit der integrierten Abschaltbox 27 wird über ein Befestigungsmittel 30 an einer Roboteranlage (nicht dargestellt) befestigt.

Die Anwendung der Abschaltbox 27 direkt am Schweißbrenner 10 hat den Vorteil, dass die Abschaltbox 27 weniger Gewicht aufnehmen muss und somit ein besseres Abschaltverhalten bei einer Kollision erzielt wird. Weiters wird durch die eigenständige Abschaltbox 27 erreicht, dass eine optimale Anpassung bei der Anordnung der Abschaltbox 27 vorgenommen werden kann, da diese an den unterschiedlichsten Stellen an der Roboteranlage eingesetzt werden kann. Es ist auch möglich, die Abschaltbox 27 derart einzusetzen, dass keine Schweißkomponenten angeschlossen werden, sondern diese

beispielsweise zwischen dem Roboterarm und dem Befestigungsmittel 30 für den Schweißbrenner 10 eingesetzt wird.

In den weiteren Fig. 4 bis 7 ist die Abschaltbox 27 im Detail schematisch dargestellt, wobei in einem aus zwei Teilen 31, 32 bestehenden Gehäuse 33 ein Kupplungsmittel 34 federnd gelagert ist. Das Kupplungsmittel 34 ist zum Anschluss des Schweißbrenners 10, insbesondere deren Komponenten, und des Schlauchpaketes 23 ausgebildet, wobei dabei ein handelsüblicher Zentralanschluß bzw. Kupplungsvorrichtung aus der Schweißtechnik für die Verbindung des Schlauchpaketes 23 mit dem Schweißbrenner 10 am Kupplungsmittel 34 realisiert ist. Die Funktion der Abschaltbox 27 liegt darin, dass eine Kollisionserkennung durchgeführt wird, wobei die Abschaltbox 27 als kompakte Baueinheit und somit als eine eigenständige Komponente ausgebildet ist und je nach Einsatzgebiet entsprechend angeordnet werden kann.

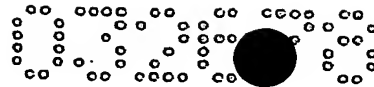
Die Abschaltbox 27 ist derart aufgebaut, dass in dem aus zwei Teilen 30, 31 bestehenden Gehäuse 33 das Kupplungsmittel 34 federnd gelagert ist, wobei das Kupplungsmittel 34 durch eine Öffnung 35 aus dem Gehäuse 33 herausragt, wogegen das weitere Ende des Kupplungsmittel 34 im Inneren des Gehäuses 33 enden kann. Auf das hinausragende Ende des Kupplungsmittels 34 kann der Brennerkörper 28 befestigt werden. Im Inneren des Gehäuses 33 wird ein Hohlraum 36 gebildet. Bevorzugt ist das Kupplungsmittel 34 gegenüber dem Gehäuse 33 isoliert, wodurch über das Kupplungsmittel 34 elektrische Energie, insbesondere der Schweißstrom, übertragen werden kann. Hierzu ist im dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Isoliering 37 angeordnet. Im Kupplungsmittel 34 können Kanäle 38 angeordnet sein, wodurch die zugeführten Medien, wie beispielsweise Kühlflüssigkeit, Schutzgas usw., von einer Seite des Kupplungsmittel 34 auf die andere Seite übertragen werden kann und somit die Funktion des Schweißbrenners 10 gewährleistet ist. Weiters weist das Kupplungsmittel 34 eine Abstützfläche 39 zur punktuellen Anlage am Gehäuse 33 auf, die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch einen Außenring 40 mit L-förmigem Querschnitt gebildet ist, der am Isoliering 37 befestigt ist. Dieser Außenring 40 mit L-förmigem Querschnitt kann dabei umlaufend ausgeführt sein oder auch nur einige Abschnitte ausbilden. Damit wird einerseits erreicht, dass das Kupplungsmittel 34 gegen



das Herausrutschen aus dem Gehäuse 33 gesichert ist und andererseits eine punktuelle Auflage im Gehäuse 33 ausgebildet werden kann. Es ist nämlich wesentlich, dass das Kupplungsmittel 34 nur punktuell am Gehäuse 33 anliegt, sodass bei einer Kollision ein Abheben eines Punktes vom Gehäuse 33 zustande kommt. Selbstverständlich ist es möglich, dass der Außenring 40 auch direkt vom Kupplungsmittel 34 ausgebildet wird.

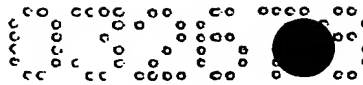
Um eine punktuelle Auflage bzw. Anlage am Gehäuse 33 zu erreichen, sind am Außenring 40 Vorsprünge 41 angeordnet, sodass eine punktuelle Auflage am Gehäuse 33 geschaffen wird. Dabei ist es auch möglich, dass anstelle der Vorsprünge 41 andere Distanzelemente, wie beispielsweise Kugeln, zur Bildung einer punktuellen Auflage zwischen der Abstützfläche 39 und dem Gehäuse 33 anzuordnen. Bevorzugt werden hierbei drei oder fünf Vorsprünge 41 angeordnet. Die Befestigung des Kupplungsmittels 34 erfolgt mit einer Schraubverbindung 42 durch den Außenring 40 bzw. die Abstützfläche 39, wobei hierzu zwischen einem Schraubenkopf 43 und dem Außenring 40 bzw. der Abstützfläche 39 ein Federelement 44 angeordnet ist. Somit wird das gesamte Kupplungsmittel 34 federnd gelagert, sodass bei einer Kollision der angeschlossenen Teile, insbesondere des Brennerkörpers 28, mit einem festen Gegenstand das Kupplungsmittel 34 entsprechend verschoben wird. Damit dies erkannt wird, sind mit den Vorsprüngen 41 bzw. der Abstützfläche 39 Kontaktelemente bzw. Schaltelemente (nicht dargestellt) verbunden, sodass durch Abheben eines einzigen Vorsprungs 41 vom Gehäuse 33 das Kontaktelement aktiviert bzw. deaktiviert wird und somit ein Signal vom Kontaktelement bzw. Schaltelement an eine angeschlossene Steuervorrichtung 4 oder den Roboter weitergeleitet wird.

Weiters ist auf der gegenüberliegenden Seite des Austritts des Kupplungsmittels 34 ebenfalls eine Öffnung 45 im Gehäuse 33 angeordnet, sodass die über das Schlauchpaket 23 zugeführten Leitungen in das Gehäuse 33 an das Kupplungsmittel 34 geführt werden können. Bevorzugt wird hierbei noch ein Fortsatz bzw. ein Gewinde 46 angeordnet, um einen Außenschlauch des Schlauchpaketes 23 mit dem Gehäuse 33 zu verbinden. Dadurch wird erreicht, dass das Gewicht des Schlauchpaketes 23 nicht direkt auf das Kupplungsmittel 34 einwirkt, sondern auf das Gehäuse 33 der Abschaltbox 27 über-



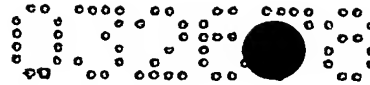
tragen wird. Somit können die Federelemente 44 für die Lagerung des Kupplungsmittel 34 schwächer ausgelegt werden, sodass das Ansprechverhalten der Abschaltbox 27 wesentlich verbessert wird.

Grundsätzlich kann also gesagt werden, dass die Abschaltbox 27 dazu dient, dass eine Kollision des an der Abschaltbox 27 befestigten Brennerkörpers 28 mit einem Gegenstand erkannt wird, wodurch eine Verschiebung bzw. Bewegung des Kupplungsmittels 34 im Inneren des Gehäuses 33, also ein Abheben eines Vorsprungs 41, stattfindet und dabei ein Signal abgegeben wird. Wesentlich ist dabei, dass das Kupplungsmittel 34 dabei derart im Gehäuse 33 gelagert wird, dass beim Eintritt einer Kollision eine definierte Verschiebung, insbesondere ein Abheben der punktuellen Lagerungen im Gehäuse 33 der Abschaltbox 27, eintritt. Denn somit ist es möglich, dass eine entsprechende Erkennung der Bewegung des Kupplungsmittels 34 durch einfaches Anordnen von Kontaktelementen bzw. Schaltelementen durchgeführt werden kann und somit der Aufbau wesentlich vereinfacht wird.



Patentansprüche:

1. Abschaltbox für eine Roboteranlage, die an ein Schlauchpaket (23) und einen Schweißbrenner (10), der durch einen Brennerkörper (28) allenfalls einen Brennergriff (29) gebildet ist, kuppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass in einem aus zwei Teilen (30, 31) bestehenden Gehäuse (33) ein Kupplungsmittel (34) federnd gelagert ist, und dass das Kupplungsmittel (34) zum Anschluss des Schweißbrenners (10) oder des Schlauchpaketes (23) ausgebildet ist.
2. Abschaltbox nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (33) zwischen dem Brennerkörper (28) und dem Schlauchpaket (23) oder zwischen dem Brennerkörper (28) und dem Brennergriff (29), an dem das Schlauchpaket (23) angeschlossen ist, angeordnet ist.
3. Abschaltbox nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsmittel (34) gegenüber dem Gehäuse (33) isoliert ist.
4. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsmittel (34) durch eine Öffnung (35) aus dem Gehäuse (33) herausragt, wogegen das weitere Ende des Kupplungsmittel (34) im Inneren des Gehäuses (33) endet.
5. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsmittel (34) eine Abstützfläche (39) zur Anlage am Gehäuse (33) aufweist.
6. Abschaltbox nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützfläche (39) direkt am Kupplungsmittel (34) ausgebildet ist.
7. Abschaltbox nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützfläche (39) durch einen Außenring (40) mit L-förmigem Querschnitt gebildet ist.
8. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Außenring (40) bzw. an der Ab-



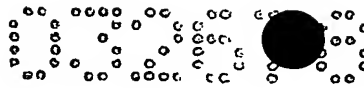
stützfläche (39) mehrere Vorsprünge (41) zur punktuellen Anlage am Gehäuse (33) angeordnet sind. .

9. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung des Kupplungsmittel (34) mit einer Schraubverbindung (42) durch den Außenring (40) bzw. die Abstützfläche (39) erfolgt, wobei zwischen einem Schraubenkopf (43) und dem Außenring (40) bzw. der Abstützfläche (39) ein Federelement (44) angeordnet ist.

10. Abschaltbox nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mit den Vorsprüngen (41) bzw. der Abstützfläche (39) Kontaktelemente bzw. Schaltelemente verbunden sind, sodass durch Abheben eines einzigen Vorsprunges (41) vom Gehäuse (33) das Kontaktelement aktiviert bzw. deaktiviert wird und ein Signal vom Kontaktelement bzw. Schaltelement an eine angeschlossenen Steuervorrichtung oder die Roboteranlage weitergeleitet wird.

11. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf der gegenüberliegenden Seite der Öffnung (35) des Gehäuses (33) eine weitere Öffnung (45) im Gehäuse (33) angeordnet ist.

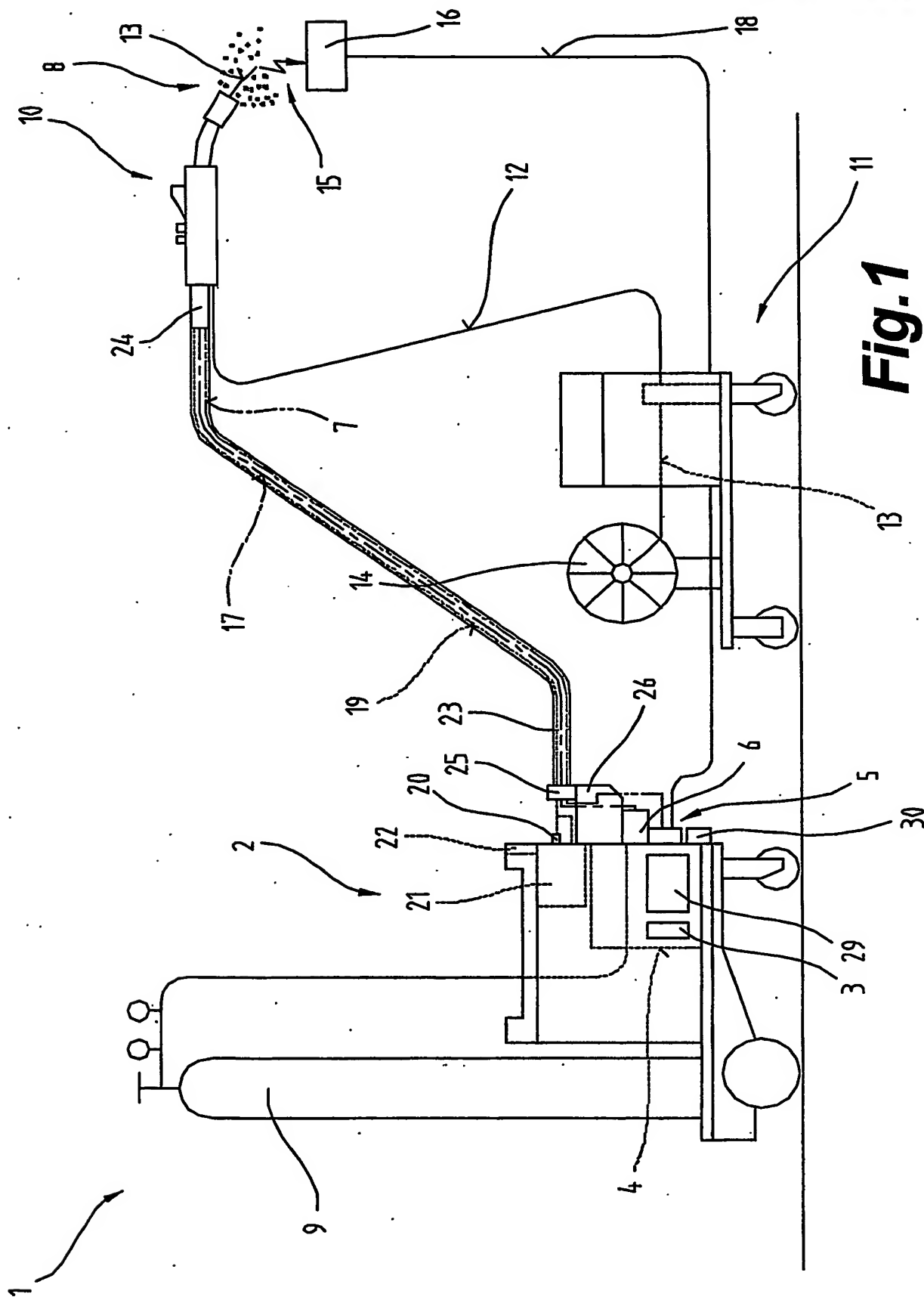
12. Abschaltbox nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Seite des Gehäuses (33) ein Fortsatz bzw. ein Gewinde (46) zur Verbindung mit einem Außenschlauch des Schlauchpaketes (23) angeordnet ist.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Abschaltbox (27) für eine Roboteranlage, die an ein Schlauchpaket (23) und einen Schweißbrenner (10), der durch einen Brennerkörper (28) allenfalls einen Brennergriff (29) gebildet ist, kuppelbar ist. Zur Schaffung einer eigenständigen Abschaltbox (27), die an jeder beliebigen Stelle bzw. Position der Roboteranlage eingesetzt werden kann, ist vorgesehen, dass in einem aus zwei Teilen (30, 31) bestehenden Gehäuse (33) ein Kupplungsmittel (34) federnd gelagert ist, und dass das Kupplungsmittel (34) zum Anschluss des Schweißbrenners (10) oder des Schlauchpaketes (23) ausgebildet ist. Das Gehäuse (33) ist vorteilhafterweise zwischen dem Brennerkörper (28) und dem Schlauchpaket (23) oder zwischen dem Brennerkörper (28) und dem Brennergriff (29), an dem das Schlauchpaket (23) angeschlossen ist, angeordnet.

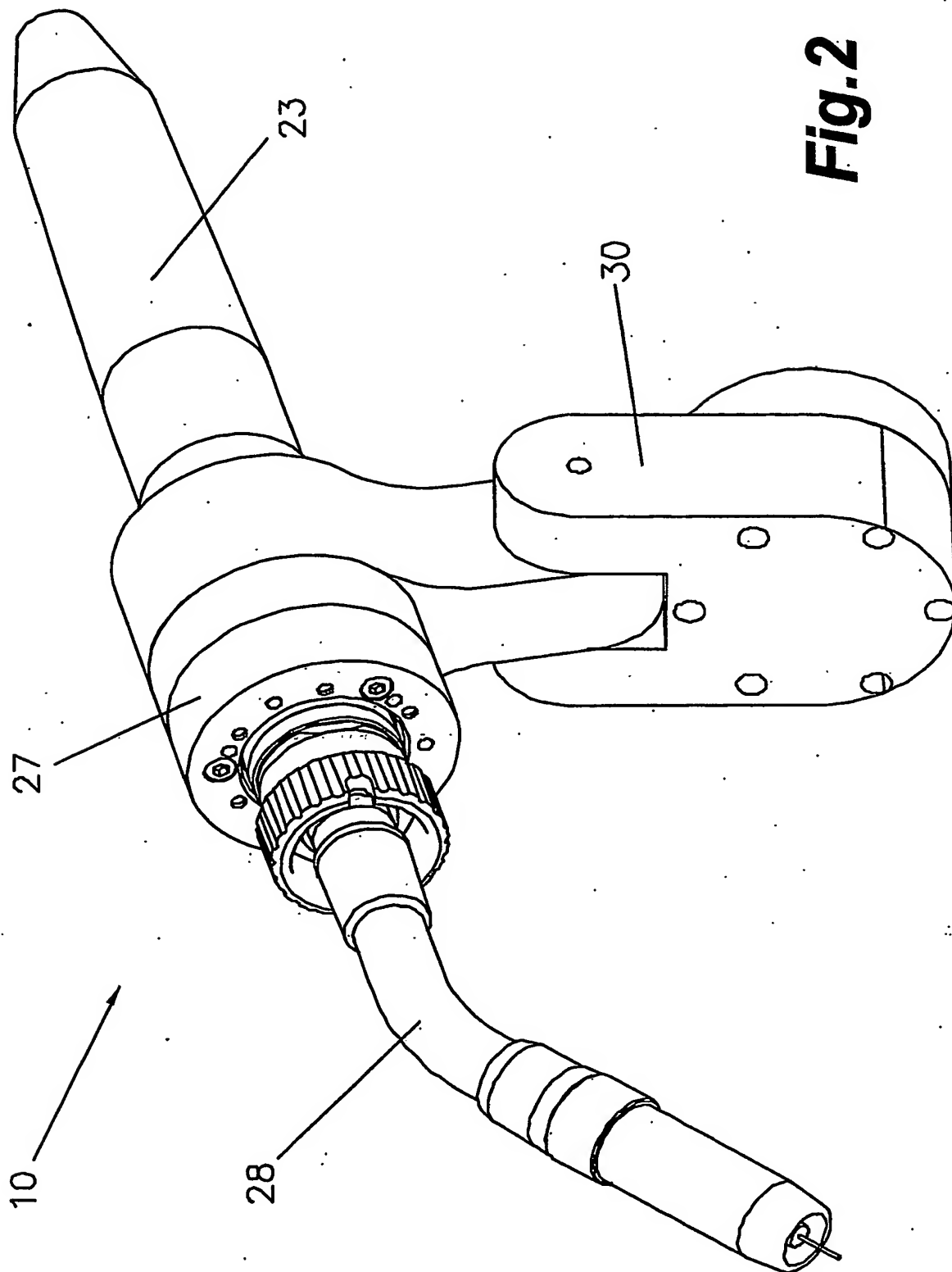
(FIG. 2)



A1524/2002

0308

Urtext





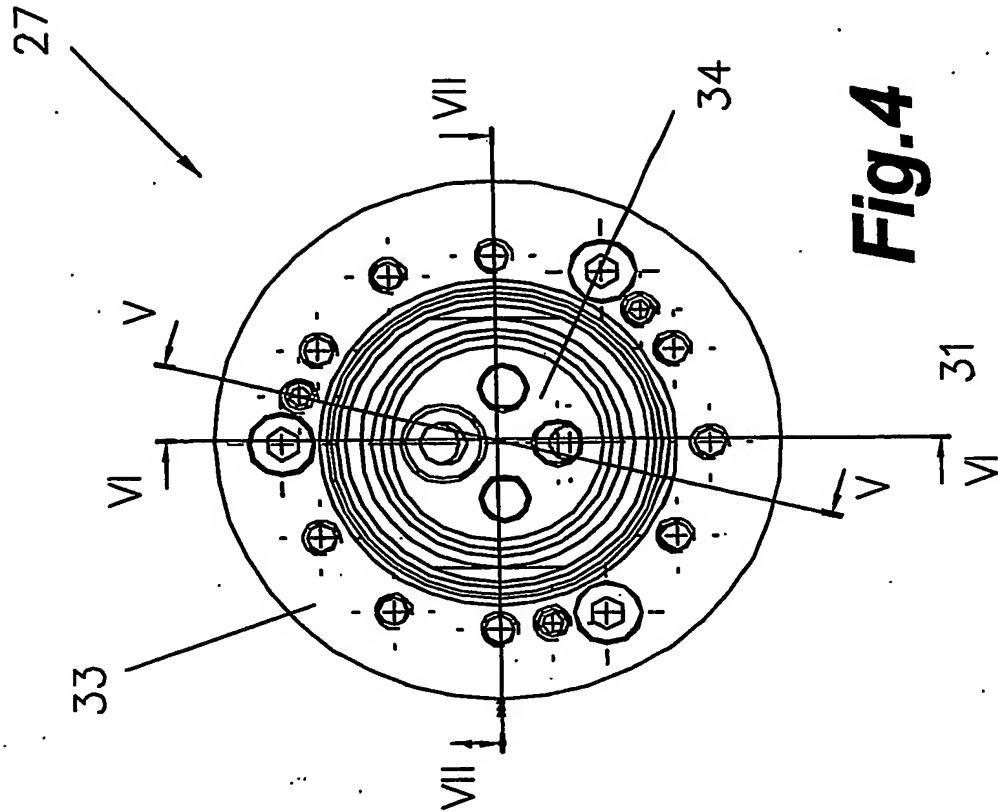


Fig. 4

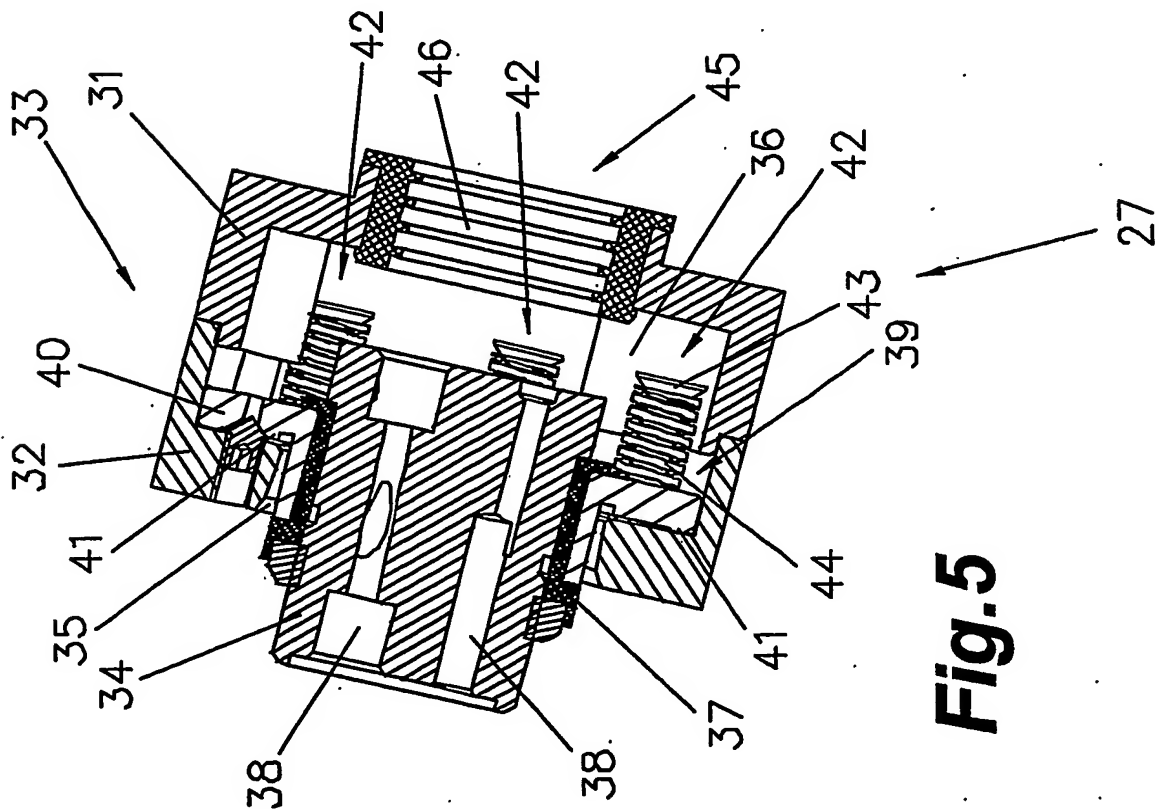


Fig. 5

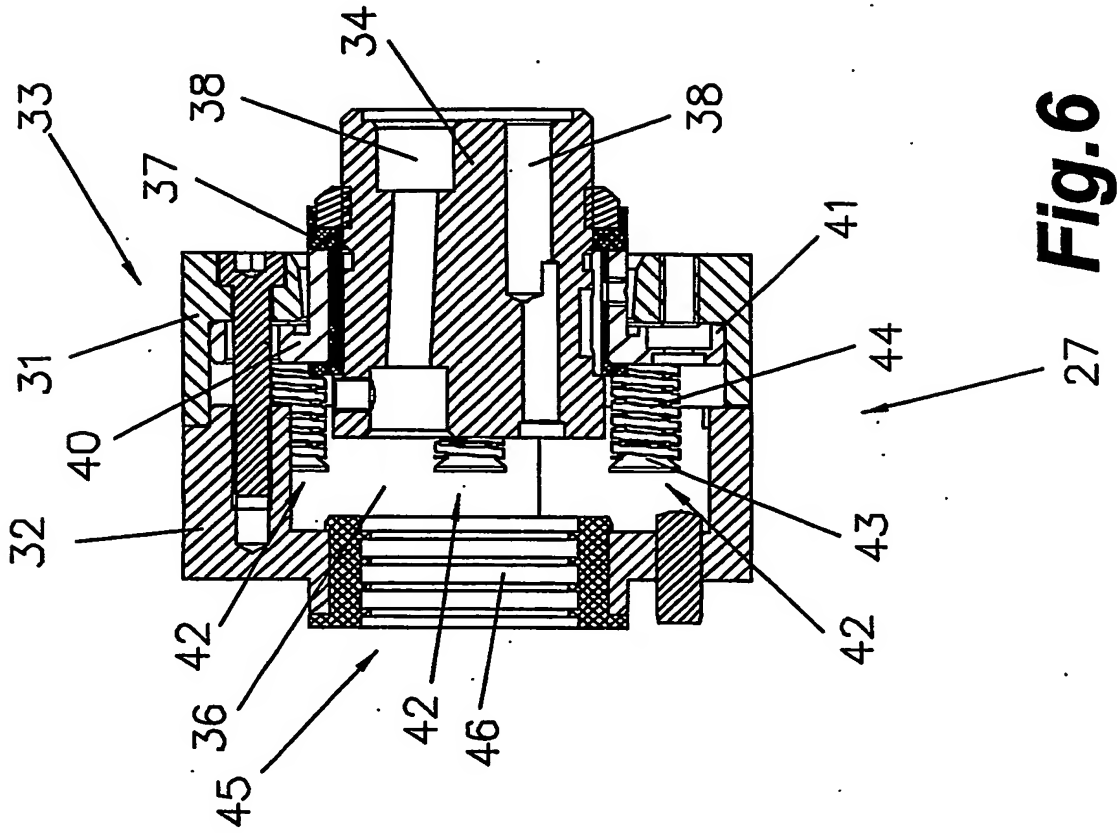
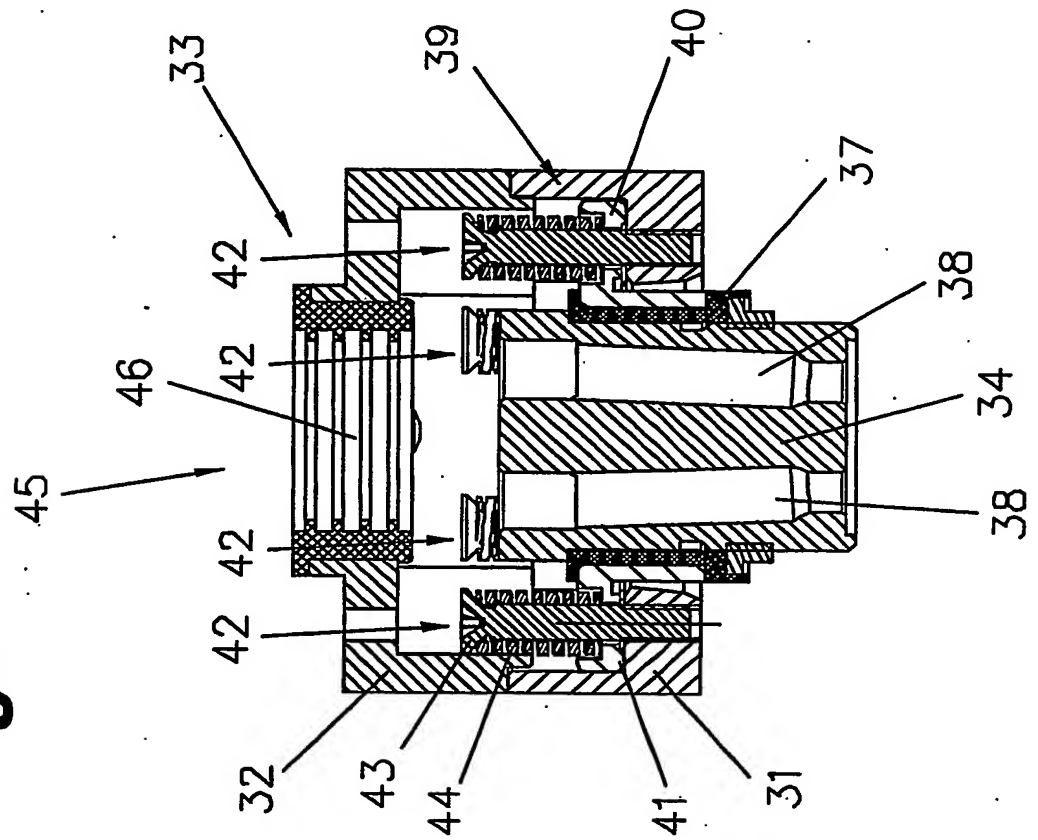


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.